

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-018375

(43)Date of publication of application : 19.01.1996

(51)Int.Cl.

H03H 7/07

H03H 7/09

(21)Application number : 06-181704

(71)Applicant : SHIMAYAMA TSURUO

(22)Date of filing : 30.06.1994

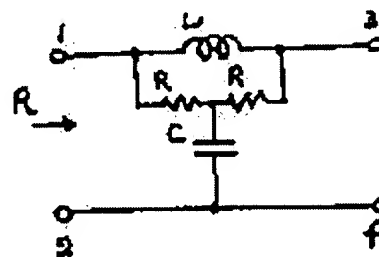
(72)Inventor : SHIMAYAMA TSURUO

(54) NOISE FILTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the constant-impedance filter whose various characteristics are excellent by forming the noise filter of an inductance, serial resistances, a capacitor, etc., and selecting the resistances, inductance, capacitor, etc., so that they have a necessary relation.

CONSTITUTION: Between an input terminal 1 and an output terminal 3, the inductance L and two resistances R parallel to it are connected and among the connection point of the resistances R, an input terminal 2 and an output terminal 4, the capacitor C is connected to form the noise filter. When the inductance L, resistances R, and capacitor C are so selected as to satisfy $R=(L/C)^{2/1}$, the filter has constant impedance between the input and output, the impedance viewed from the line becomes R, and the constant impedance performs the same operation with the resistances; when an noise current flows in, loss is caused to reduce its energy, and the filter does not resonates. Therefore, the noise filter which has various excellent characteristics and can prevent noise generation becomes the constant-impedance filter.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.11.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 03.02.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-18375

(43) 公開日 平成8年(1996)1月19日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H 7/07		8321-5 J		
7/09	A	8321-5 J		

審査請求 有 請求項の数 4 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-181704

(22) 出願日 平成6年(1994)6月30日

(71) 出願人 594130846

島山 鶴雄

東京都練馬区桜台5-43-5

(72) 発明者 島山 鶴雄

東京都練馬区桜台5-43-5

(54) 【発明の名称】 ノイズフィルター

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】従来のリアクタンスフィルターの欠陥を改良して、すぐれた特性を有する定インピーダンスフィルターを提供する。

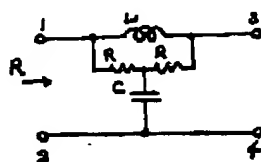
【構成】1、2及び3、4をそれぞれ入力及び出力端子とし、1、3間にインダクタンスL、及びこれと並列に二つの抵抗Rを直列接続したものが挿入される。二つの抵抗Rの接続点と、共通接続された端子2及び4の間にコンデンサーCが接続される。ここでRは挿入しようとする線路の特性インピーダンスであり、fは阻止すべきノイズの最低周波数を表わし、またfとL、Cとは次の関係がある。

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

さらに、RとL、Cとの関係が次の式

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

をみたし、フィルターの入力および出力インピーダンスは定インピーダンスRとなる。



$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

ノイズフィルター
基本回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力および出力よりみたインピーダンスを定インピーダンス化したフィルター

【請求項 2】請求項 1 を満足させた図5の如き基本回路

【請求項 3】請求項 2 を適用した図9の如きコンモンモードノイズフィルター

【請求項 4】請求項 2 を適用した図10の如きノルマルモード平衡型ノイズフィルター

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の目的】電子技術を応用したものは計算機、通信機、産業用機器など広く使用され、各方面に貢献しているが、線路に誘起した電気ノイズにより、その動作を妨害されることがある。これを防止するためにノイズフィルターが広く使用されているが、効くことがあり、効かないこともある。本発明は必ず効くノイズフィルターの開発にある。

【0002】

【従来の技術】ノイズにノルマルモードとコンモンモードがあるが、妨害の主力はコンモンモードである。コンモンモードフィルターの代表的なものは図1の回路である。コンモンモードノイズに対してはその等価回路は図2の如くなる。これの周波数-インピーダンス特性を測ると図3となる。図3のIで示す如く直列共振がある。その点のインピーダンスは小さいので、線路にノイズがあると大きいノイズ電流が流入するので、出力電圧は入力電圧より大きくなり、フィルター作用を失う。線路に矩形波電圧を加えると図4に示す如く、共振回路で減衰振動を起こし、出力のノイズ電圧は極めて大きい。これを線路に接続すると線路には多数の共振があるので、フィルターと組合わさって多数の共振回路を形成するので、パルス電流が流入すると多数の減衰振動を起こし、ノイズとなる。

参考文献

島山鶴雄著 ノイズフィルター

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

リアクタンスフィルター

・従来のフィルターはインダクタンスLとキャパシティCの組み合わせよりなっており、従って入力及び出力インピーダンスがリアクタンスとなっており、位相角が大きい。

・この場合は必然的に共振回路を形成する。

・これを線路に接続すると線路のインピーダンスはリアクタンスであるから、フィルターと共振回路を形成する。

・直列共振の周波数のノイズが流入するとインピーダンスが小さいから、大きいエネルギーが流入し、出力に高いノイズ電圧を生じ、フィルター作用を失う。

・パルス電流が流入すると共振回路で減衰振動を起こし、ノイズを発生し電子機器を妨害する。

・従来のフィルターは以上の如き欠陥をもっており、これを使用すると効くことがあり、効かないことがある。

定インピーダンスフィルター

・定インピーダンスフィルターは入力および出力インピーダンスを定インピーダンスとしたもので、位相角も小さい。

・定インピーダンスは抵抗と同じ作用をし、ノイズ電流が流入すると損失を生じ、そのエネルギーは消滅する。

・定インピーダンスであるから、フィルターには共振はない。従ってパルス電流が流入してもノイズは発生しない。

・フィルターのインピーダンスを線路の特性インピーダンスRに等しくすれば、線路にフィルターを入れた場合、線路よりみたインピーダンスはRとなり、共振がない。従ってパルス電流が線路に流入しても減衰振動を起こすことはなく、ノイズは発生しない。またノイズが流入しても、そのインピーダンスは抵抗につき損失し、消滅する。

・本発明のフィルターの特性は定インピーダンスにつき、以上の利点をもっており、これを使用すると必ずノイズを除去する。

【0004】

【発明フィルターの基本回路】

・図5は本発明のノイズフィルターの基本回路である。

・図5にて

R：挿入しようとする線路の特性インピーダンス

f：阻止すべきノイズの最低周波数

・図5にてfとL、Cとは次の関係がある。

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

・RとL、Cとの関係が次の式の場合は、フィルターの入力および出力インピーダンスは定インピーダンスRとなる。

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

・これは定インピーダンス回路であるから、

【0003】の

【定インピーダンスフィルター】の特性を有する。

・理解し易いために具体的にフィルターの定数を求める。

R = 150Ω 線路の特性インピーダンス

f = 106kHz フィルターの最低周波数

とすれば上式より

L = 224μH

C = 0.01μF

となる。

・このフィルターの

周波数-位相特性は図6

3

となる。 $f = 106 \text{ kHz}$ では位相角 $\theta = 45^\circ$ であるが、それ以上の周波数では位相角は零に近づく。

・周波数-インピーダンス特性は図7の如くなる。最低周波数の近くではインピーダンスはRより多少偏差があるが、フィルタ作用がある高い周波数帯では終端インピーダンスの如何に係わらず、その入力インピーダンスはR一定となる。

・図8は減衰特性で、 f の付近は多少劣化するが、高い周波数では良好な特性を示している。

・フィルタ自身共振がないから、パルス電流が流入しても、ノイズが発生することはない。

・フィルタのインピーダンスを線路のインピーダンスと同じRとすれば、線路にパルス電流が流入しても減衰振動を起こすことなく、ノイズは発生しない。

【0005】

【コンモンモードフィルタ】

・ノイズにはコンモンモードとノルマルモードがある。

・妨害が大きいののはコンモンモードノイズであるから、*

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad 106 \text{ kHz}, \quad L = 224 \mu\text{H}$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad 150 \Omega, \quad C = 0.01 \mu\text{F}$$

以上と等価な図9の定数は次の通り

$L_1, L_2 \quad 224 \mu\text{H}$

$2R \quad 300 \Omega$

$C/2 \quad 0.005 \mu\text{F}$

・ノルマルモード対策を併せもたせるには、図9の回路にて入力端子1、2間および出力端子3、4間に C_1, R_1 直列素子を入れる。

R_1 は線路のノルマルモードインピーダンスの2倍程度のもの

C_1 は最低周波数でR位のキャパシティを有するもの

【0006】

【ノルマルモードフィルタ】

・ノルマルモードノイズに対しては図5の基本回路の1、2を入力端子、3、4を出力端子としたフィルタでも使用できる。

・ただし、この回路は不平衡型につき、これを線路に入れるとノルマルモードノイズの一部はコンモンモードに変換する。それを避けるには平衡型とする必要がある。

・図10は図5の基本回路をそれと等価なノルマルモード平衡型フィルタとしたものである。

・周波数-位相特性、周波数-インピーダンス特性および周波数-減衰特性は基本回路のものと同一になる。

・図5の基本回路にて定数を次の如くすれば

4

*市販ノイズフィルタはコンモンモード用が主力である。

・

【0004】の基本回路に基づき、それを等価なコンモンモードノイズフィルタをつくれば図9の如くなる。図9の

$$\text{最低周波数} \quad f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

である。

・フィルタのインピーダンスRは次の式。

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

・ f, R は基本回路と同じ。

・周波数-位相特性、周波数-インピーダンス特性、周波数-減衰特性は基本回路のものと同一になる。

・図5の基本回路の定数を次の如くすれば

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad 106 \text{ kHz}$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad 150 \Omega$$

$L = 224 \mu\text{H}$

30 $C = 0.01 \mu\text{F}$

・以上と等価な図10のノルマルモードフィルタの定数は次の如くなる。

最低周波数	$f = 106 \text{ kHz}$
入力および出力インピーダンス	$R = 150 \Omega$
コイル $L/2$	$112 \mu\text{H}$
抵抗 $R/2$	75Ω
コンデンサー $2C$	$0.02 \mu\text{F}$

【図面の簡単な説明】

【図1】これは市販のコンモンモードノイズフィルタで1、2は入力端子、3、4は出力端子、Gはアース端子である。

【図2】・図2は図1がコンモンモードフィルタとして動作した場合の等価回路である。入力端子は1、2とG間、出力端子は3、4とG間になる。

【図3】・市販フィルタの1、2とG間、および3、4とG間の周波数インピーダンス特性を示したものである。

・インピーダンス極小になっている周波数は直列共振点である。

50 【図4】・フィルタの1、2とG間に矩形波電圧を加

えたときの波形である。

・上は1、2とG間、下は3、4とG間に誘起したノイズを示している。

【図5】・本発明のフィルターの基本回路である。

・Rは線路の特性インピーダンス。

・fは最低動作周波数。

・L、Cは $R = \sqrt{L/C}$ を満足する定数。

【図6】・図5の回路にて

$L = 224 \mu\text{H}$ 、 $C = 0.01 \mu\text{F}$ 、 $R = 150 \Omega$ とした場合のフィルターの周波数一位相特性。

【図7】・図5の回路にて

$L = 224 \mu\text{H}$ 、 $C = 0.01 \mu\text{F}$ 、 $R = 150 \Omega$ とした場合のフィルターの周波数インピーダンス特性。

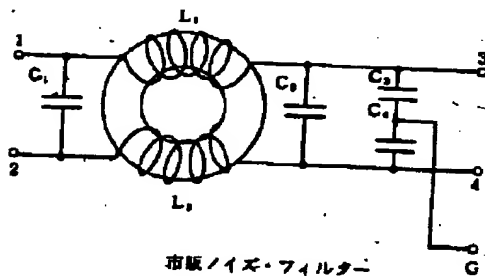
【図8】・図5の回路にて

$L = 224 \mu\text{H}$ 、 $C = 0.01 \mu\text{F}$ 、 $R = 150 \Omega$ とした場合のフィルターの周波数減衰特性。

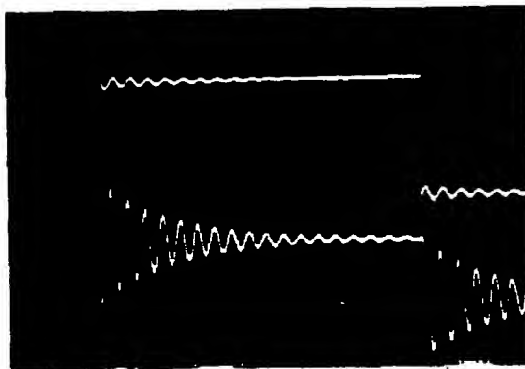
【図9】・コンモンモードフィルターの回路図で、1、2は入力端子、3、4は出力端子、Gはアース端子。

*20

【図1】



【図4】



直列共振による減衰振動の波形

*・図5の回路にて $L = 224 \mu\text{H}$ 、 $C = 0.01 \mu\text{F}$ 、 $R = 150 \Omega$ とした場合、これに等価となる定数は次の通り。

$$2R = 300 \Omega$$

$$C/2 = 0.005 \mu\text{F}$$

$$L = 224 \mu\text{H}$$

・入力端子-G間インピーダンス 150Ω

・出力端子-G間インピーダンス 150Ω

【図10】・ノルマルモード平衡型フィルター。

10・1、2は入力端子、3、4は出力端子、Gはアース端子。

・図5の回路にて $L = 224 \mu\text{H}$ 、 $C = 0.01 \mu\text{F}$ 、 $R = 150 \Omega$ とした場合、これに等価となる定数は次の通り。

$$R/2 = 75 \Omega$$

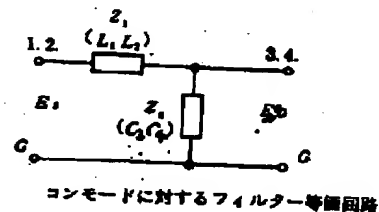
$$2C = 0.02 \mu\text{F}$$

$$L/2 = 112 \mu\text{H}$$

・入力端子間インピーダンス 150Ω

・出力端子間インピーダンス 150Ω

【図2】



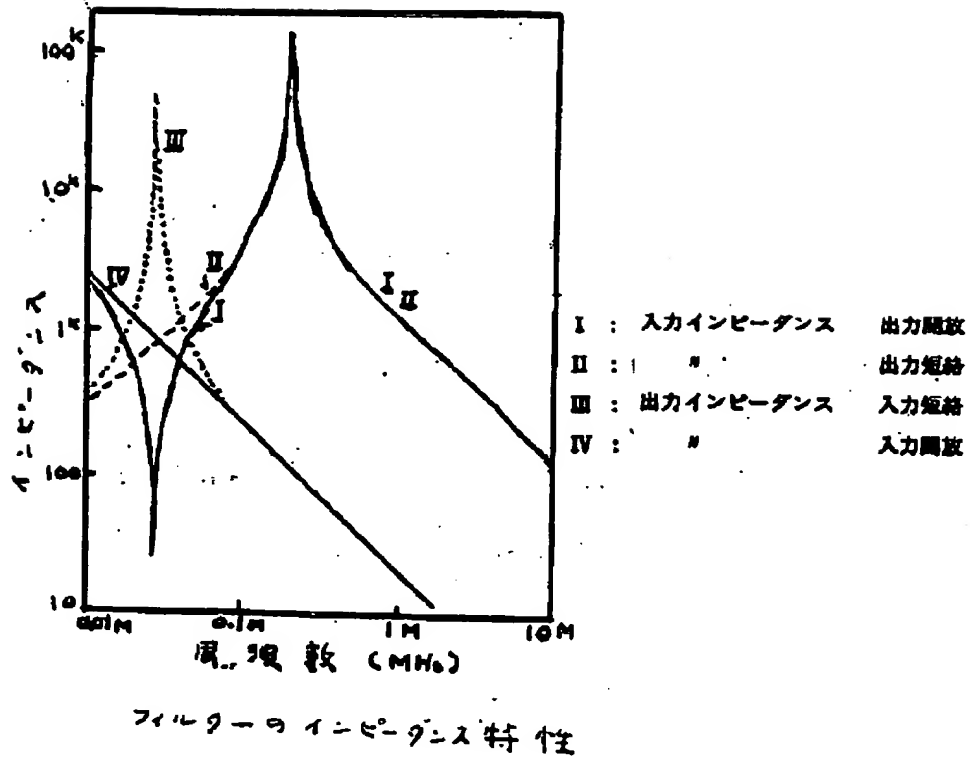
上 フィルタ入力
CRO-1の波形
V-500 mV/目盛
H-100 μs/目盛

下 フィルタ脱放出力
CRO-2の波形
V-1 v/目盛
H-100 μs/目盛

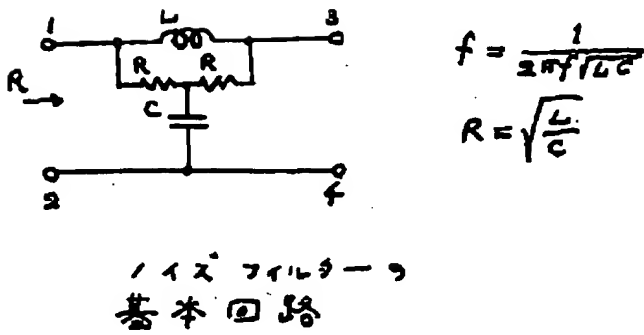
直列に 50Ω 接続

複 写

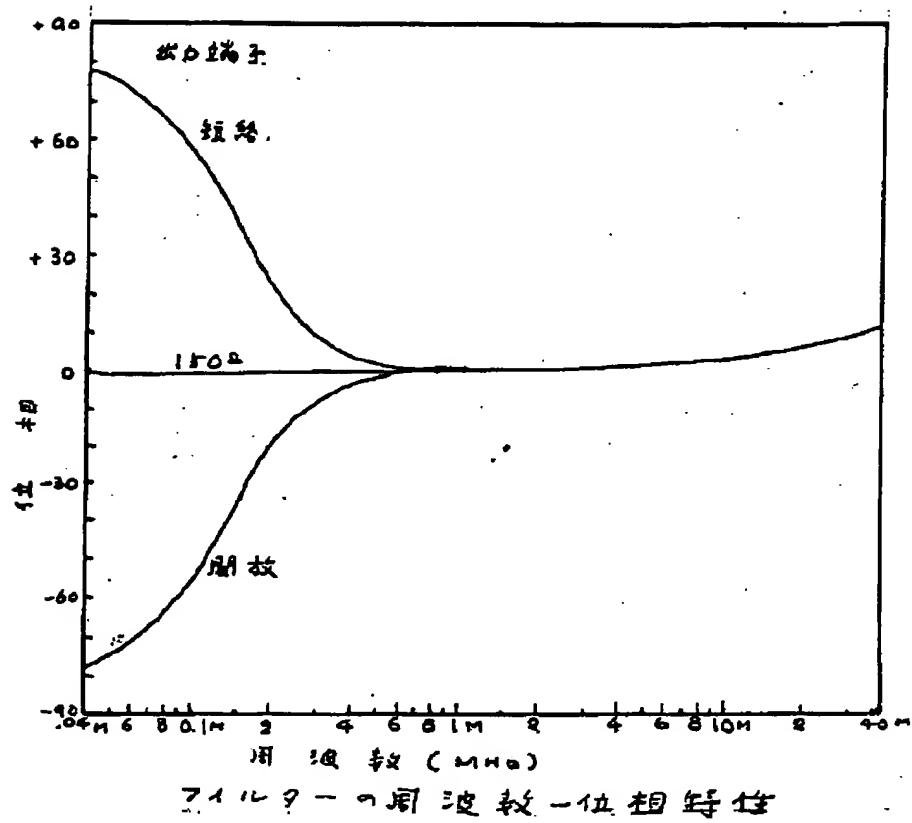
【図3】



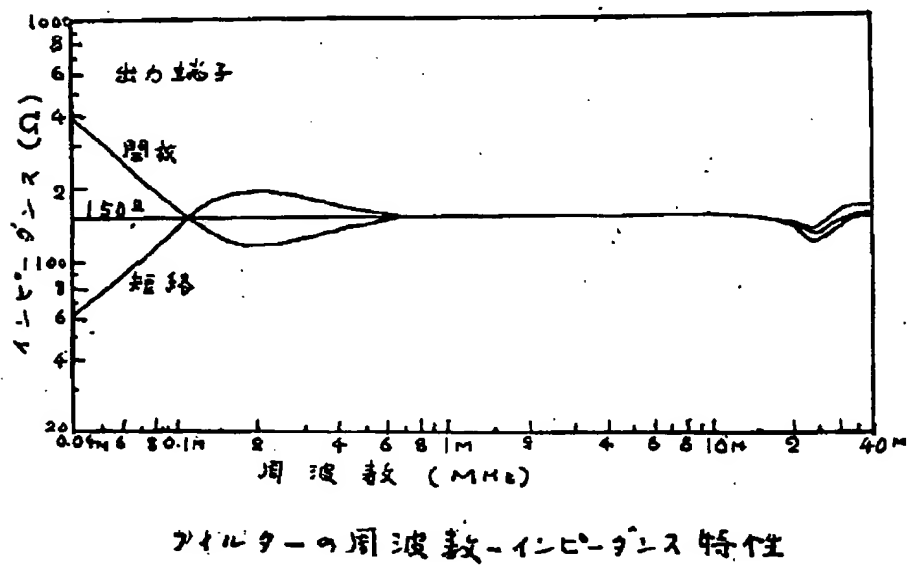
【図5】



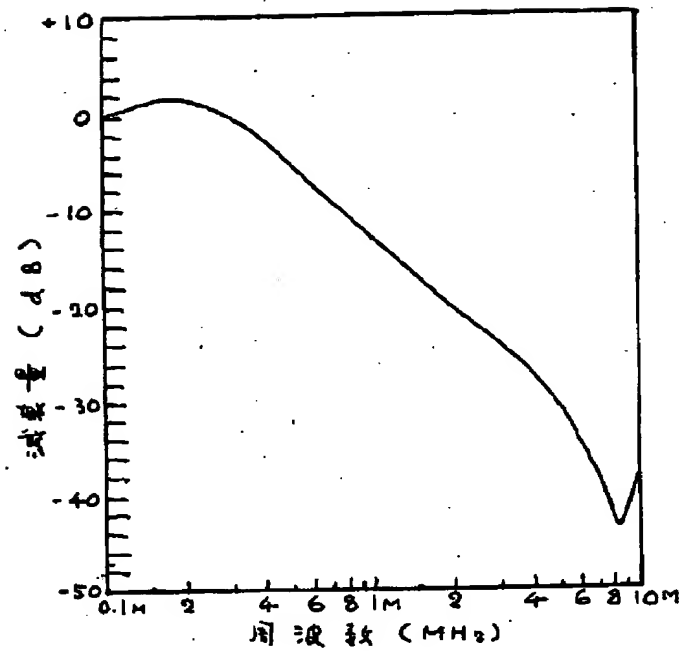
【図6】



【図7】

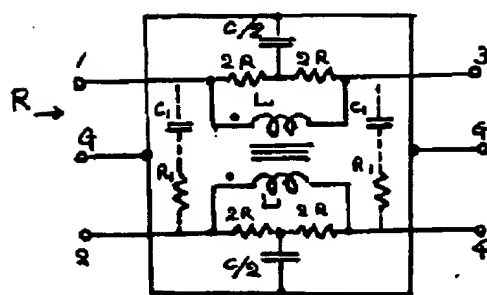


【図8】



フィルター減衰特性

【図9】

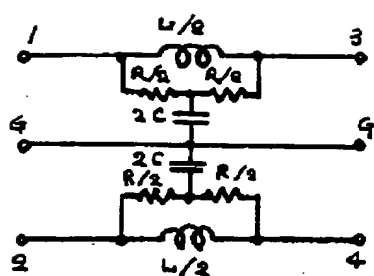


$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

コモンモードフィルター回路図

【図10】



$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$R = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

ノルマルモード平衡型フィルタの回路図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.